

TUGAS AKHIR

**Kemampuan Komposit Serbuk Arang Sekam
Padi Dengan Lem PVAc Terhadap Uji Impak,
Uji Bending dan Daya Serap Bunyi Untuk
Dinding Peredam Suara**



Disusun oleh :
HERO PRIO WICAKSONO
NIM : D 200 060 053

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2011**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

“Kemampuan Komposit Serbuk Arang Sekam Padi Dengan Lem PVAc Terhadap Uji Impak, Uji Bending dan Daya Serap Bunyi Untuk Dinding Peredam Suara” Yang dibuat untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan/atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 2011
Yang menyatakan,

Hero Prio Wicaksono

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul “**Kemampuan Komposit Serbuk Arang Sekam Padi Dengan Lem PVAc Terhadap Uji Impak, Uji Bending dan Daya Serap Bunyi Untuk Dinding Peredam Suara**”, disusun sebagai Topik Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh

Nama : **HERO PRIO WICAKSONO**

NIM : **D 200 060 053**

Disetujui pada

Hari :

Tanggal :

Mengetahui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Wijianto, ST, M.Eng.Sc.

Muh. Alfatih Hendrawan, ST, MT.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul : **“Kemampuan Komposit Serbuk Arang Sekam Padi Dengan Lem PVAc Terhadap Uji Impak, Uji Bending dan Daya Serap Bunyi Untuk Dinding Peredam Suara”**, telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji untuk dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat Sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : HERO PRIO WICAKSONO

NIM : D 200 060 053

Disahkan pada :

Hari :

Tanggal :

Tim penguji :

Ketua : Wijianto, ST, M.Eng.Sc. (.....)

Anggota 1 : Muh. Alfatih Hendrawan, ST, MT. (.....)

Anggota 2 : Ir. Pramuko Ilmu P., MT. (.....)

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Agus Riyanto, MT.

Ir. Sartono Putro, MT.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Nomor 104/A.3-II/TM/TA/III/2011..... Tanggal 23 Maret 2011.....

dengan ini :

Nama : Wijianto, S.T., M.Eng. Sc.
Pangkat/Jabatan : Lektor
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Hero Prio Wicaksono
Nomor Induk : D 200 060 053
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : PENGARUH CORE COMPOSITE TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS
Rincian Soal/Tugas : MATERIAL REDUCTION PARTITION DENGAN CORE SEKAM PADI
- UJI SERAP BUNYI
- UJI KEKUATAN MATERIAL 1. IMPACT
2. BENDING

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 23 Maret 2011.....

Pembimbing

Wijianto, S.T., M.Eng, Sc.

Cc. : Muh. Alfatih Hendrawan, S.T., M.T.
Asisten Ahli

Keterangan :

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajar

2. Warna kuning untuk Pembimbing I

3. Warna merah untuk Pembimbing II

4. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

"Awali segala sesuatu dengan membaca basmalah dan akhirilah dengan
Alhamdulillah"

"Kita tidak akan tumbuh tanpa pernah mencoba sesuatu di luar kita"

"Hidupnya pemuda adalah dengan ilmu dan amal, tanpa keduanya adanya
seperti tiada"

(Ali Bin Abi Thalib)

"Bukalah harimu dengan senyuman"

(Penulis)

"Barang siapa diuji, lalu bersabar, diberi lalu bersyukur, didzalimi lalu
memafkan dan berbuat dzalim lalu istighfar, maka keselamatan dan merekalah
orang-orang yang memperoleh hidayah"

(H.R. Al Baihaqi)

ABSTRAKSI

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan impact komposit dan kekuatan bending komposit serbuk arang sekam padi serta mengetahui daya serapan bunyi komposit serbuk arang sekam padi.

Pada pembuatan komposit menggunakan bahan serbuk arang sekam padi dengan mesh 100 berkadar air 8-10% dan matrik lem PVAc. Fraksi volume yang digunakan adalah fraksi 40%, 50%, 60% dan pengepresan menggunakan metode press mold yaitu mengencangkan baut pada cetakan. Pengujian yang dilakukan menggunakan standar ASTM dan ANSI. Untuk pengujian impact standar yang digunakan adalah ASTM D 256-00, pengujian bending standar ASTM D 790-02 dan serapan bunyi standar ANSI S1.13 menggunakan metode lima detik (five second method) dengan reading time satu menit.

Hasil penelitian diketahui harga impact rata-rata tertinggi pada fraksi 40% sebesar 0,009 J/mm² dengan energi serap 1,217 J dan terendah pada fraksi 60% sebesar 0,007 J/mm² dengan energi serap 0,885 J. Harga kekuatan bending tertinggi pada fraksi 40% adalah 0,65 MPa dengan modulus elastisitas 57,89 MPa, sedangkan kekuatan bending terendah pada fraksi 60% adalah 0,42 MPa dengan modulus elastisitas 24,49 MPa. Kemampuan serap bunyi bahan uji komposit tertinggi pada fraksi 60% sebesar 7,99 dB sedangkan kemampuan serap bunyi bahan uji komposit berpelapis (spon dan triplek) tertinggi pada fraksi 60% sebesar 10,71 dB.

Kata kunci : komposit, serbuk arang sekam padi, serap bunyi

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada :

Bapak dan ibu tercinta, yang tak henti-hentinya mendidikku dan membimbingku. Engkau adalah pahlawan yang selalu memapahku dalam ketiadaan, kasihmu tiada batas, sayangmu tiada terhingga dan pengorbananmu tiada pernah terbalas, jasmu tak terukur nilainya di banding pengabdianku, aku selalu mencintai dan menyayangimu, terimakasihku untukmu.

KATA PENGANTAR



Assalamu' alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusun laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Tugas Akhir berjudul “**Kemampuan Komposit Serbuk Arang Sekam Padi Dengan Lem PVAc Terhadap Uji Impak, Uji Bending dan Daya Serap Bunyi Untuk Dinding Peredam Suara**”, dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Ir. Agus Riyanto, MT.**, selaku Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak **Ir. Sartono Putro, MT.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak **Wijianto, ST, M.Eng.Sc.**, selaku pembimbing utama yang berkenan memberikan bimbingan, sehingga Tugas Akhir ini terselesaikan.
4. Bapak **Muh. Alfatih Hendrawan, ST, MT.**, selaku pembimbing pendamping yang memberikan petunjuk dan saran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

5. Bapak **Ir.Tri Tjahjono,MT.**, selaku pembimbing akademik yang telah memberikan saran dan nasehat selama kuliah di UMS.
6. Kedua orang tua dan keluargaku yang telah memberikan segalanya sampai Tugas Akhir ini terselesaikan.
7. Kelompok pengerjaan Tugas Akhir (Bayu Nur Nugroho dan Pamuji Joko Prasetyo), terima kasih atas kerja samanya.
8. Dosen Jurusan Mesin beserta Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
9. Laboratorium Material Teknik UGM dan Laboratorium akustik Teknik arsitektur UMS yang telah membantu dalam melaksanakan pengujian.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharap kritik dan saran dari semua pihak.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, November 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO... ..	vi
ABSTRAKSI	vii
PERSEMBAHAN.	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.	xvi
DAFTAR NOTASI.	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian	4
1.3. Manfaat Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Landasan Teori.....	7
2.2.1. Komposit.	7
2.2.2. Klasifikasi dan Karakteristik material Komposit.	10
2.2.2.1. Komposit Serat (<i>Fibrous composites</i>).....	10
2.2.2.2. Komposit Partikel (<i>Particulate Composites</i>) ..	11
2.2.2.3. Komposit Lapis (<i>Laminates Composites</i>)	12
2.2.3. <i>Sandwich</i>	13
2.2.4. Matrik.....	14

2.2.5. Fraksi Volume Serat.....	15
2.2.6. Pengujian Kadar Air.	16
2.2.7. Pengujian <i>Densitas</i>	17
2.2.8. Pengujian <i>Impact</i>	18
2.2.8.1. Patahan (<i>Fracture</i>).....	20
2.2.9. Pengujian Bending.....	22
2.2.10. Pengujian Serap Bunyi	24
2.2.10.1. Gelombang Bunyi	25
2.2.10.2. Frekuensi dan Periode.....	26
2.2.10.3. Resonansi dan Panjang Gelombang	26
2.2.10.4. Kecepatan Rambat dan Amplitudo	27
2.2.10.5. Intensitas Bunyi dan Tingkat Intensitas Bunyi	27
2.2.11. Redaman.....	28
2.2.12. Arah Redaman	29

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian.	31
3.2. <i>Survey</i> Lapangan dan Studi Pustaka.	32
3.3. Persiapan Bahan Pembuatan Komposit.....	32
3.4. Persiapan Alat.....	34
3.5. Langkah Pembuatan Komposit.....	38
3.5.1. Pembuatan Cetakan.	38
3.5.2. Pengujian Kadar Air.	39
3.5.3. Pengujian <i>Densitas</i>	39
3.5.4. Pengukuran Fraksi Volume.....	40
3.5.5. Pembuatan Komposit.....	40
3.5.6. Pembuatan Spesimen Uji	41
3.5.7. Pengujian Komposit.	43
3.5.7.1. Pengujian Impak <i>Charpy</i>	43
3.5.7.2. Pengujian Bending.....	44
3.5.7.3. Pengujian Serapan Bunyi.	46

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Impak.	48
4.1.1. Data Hasil Pengujian Impak.....	48
4.1.2. Pembahasan Pengujian Impak.....	50
4.2. Pengujian Bending.....	52
4.2.1. Data Hasil Pengujian Bending.	52
4.2.2. Pembahasan Pengujian Bending.....	54
4.3. Pengujian Serap Bunyi.	55
4.3.1. Data Hasil Pengujian Serap Bunyi.....	55
4.3.2. Pembahasan Pengujian Serap Bunyi.	57

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan.	59
5.2. Saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Sekam padi sebelum di bakar	2
Gambar 1.2. Sekam padi sesudah di bakar	3
Gambar 2.1. <i>Continous fiber composite</i>	10
Gambar 2.2. <i>Woven fiber composite</i>	11
Gambar 2.3. <i>Chopped fiber composite</i>	11
Gambar 2.4. <i>Hybrid composite</i>	11
Gambar 2.5. <i>Particulate Composites</i>	12
Gambar 2.6. <i>Laminated Composites</i>	12
Gambar 2.7. Struktur Komposit Sandwich	14
Gambar 2.8. Skema Pengujian Impak	20
Gambar 2.9. Penampang Uji Bending.....	24
Gambar 2.10. Arah Redaman	30
Gambar 2.11. Skema Pengujian Serap Bunyi.....	30
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	31
Gambar 3.2. Sekam padi sebelum di bakar	33
Gambar 3.3. Sekam padi sesudah di bakar	33
Gambar 3.4. Lem Fox (PVAc)	33
Gambar 3.5. Spon dan Triplek Lembaran	34
Gambar 3.6. Alat Uji Kadar Air (<i>Wood Moisture Contain</i>).....	34
Gambar 3.7. Timbangan <i>Digital</i>	35
Gambar 3.8. Cetakan Serapan Bunyi	35
Gambar 3.9. Cetakan Uji Impak dan Bending.....	36
Gambar 3.10. Alat <i>Press Mold</i>	36
Gambar 3.11. Alat-alat bantu	37
Gambar 3.12. Alat Uji Bending	37
Gambar 3.13. <i>Alat Uji Impact Charpy</i>	38
Gambar 3.14. Alat Uji Serapan Bunyi	38
Gambar 3.15. Spesimen Uji Impak	42
Gambar 3.16. Spesimen Uji Bending	42
Gambar 3.17. Spesimen Uji Serapan Bunyi.....	42

Gambar 3.18. Gambar Dimensi Spesimen Uji <i>Impact Charpy</i>	44
Gambar 3.19. Gambar Dimensi Spesimen Uji Bending.....	46
Gambar 3.20. Gambar Dimensi Spesimen Uji Serap Bunyi	47
Gambar 4.1. Histogram hubungan antara energi serap rata-rata dengan fraksi volume komposit serbuk arang sekam padi	49
Gambar 4.2. Histogram hubungan antara harga impak rata-rata dengan fraksi volume komposit serbuk arang sekam padi	50
Gambar 4.3. Histogram hubungan antara tegangan bending rata- rata dengan fraksi volume komposit serbuk arang sekam padi	53
Gambar 4.4. Histogram hubungan antara modulus elastisitas rata- rata dengan fraksi volume komposit serbuk arang sekam padi	53
Gambar 4.5. Histogram hubungan antara kemampuan serap bunyi bahan uji komposit dengan fraksi volume komposit serbuk arang sekam padi	56
Gambar 4.6. Histogram hubungan antara kemampuan serap bunyi bahan uji komposit berpelapis (spon dan triplek) dengan fraksi volume komposit serbuk arang sekam padi	57

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Data dimensi spesimen pengujian impak komposit serbuk arang sekam padi dengan matrik lem PVAc	48
Tabel 4.2. Data hasil pengujian impak komposit serbuk arang sekam padi dengan matrik lem PVAc	49
Tabel 4.3. Data dimensi spesimen pengujian bending komposit serbuk arang sekam padi dengan matrik lem PVAc	52
Tabel 4.4. Data hasil pengujian bending komposit serbuk arang sekam padi dengan matrik lem PVAc.....	52
Tabel 4.5. Data hasil pengujian serap bunyi dengan bahan uji komposit serbuk arang sekam padi.....	55
Tabel 4.6. Data hasil pengujian serap bunyi dengan bahan uji komposit berpelapis (spon dan triplek) serbuk arang sekam padi.....	55

DAFTAR NOTASI

v_f	= Fraksi volume (gr/cm^3)
w_f	= Massa serat (gr)
ρ_f	= Massa jenis serat (gr/cm^3)
w_m	= Massa resi
ρ_m	= Massa jenis resin (gr/cm^3)
m_{udara}	= Berat spesimen diudara (gr)
m_{air}	= Berat spesimen dalam fluida (gr)
ρ_{air}	= Densitas fluida air (gr/cm^3)
ρ	= Densitas spesimen (gr/cm^3)
E_{serap}	= energy serap (J)
M	= massa pendulum (kg)
g	= percepatan gravitasi (m/s^2)
R	= panjang lengan (m)
α	= sudut pendulum sebelum diayunkan
β	= sudut ayunan pendulum setelah mematahkan spesimen
HI	= harga impak (J/mm^2)
E_{serap}	= energy serap (J)
A_o	= luas penampang dibawah takikan (mm^2)
σ_b	= kekuatan bending (MPa)
E_b	= modulus elastisitas (MPa)
P	= beban yang diberikan (N)
L	= support span (mm)
b	= lebar specimen (mm)
d	= tebal specimen (mm)
δ	= defleksi (mm)
L_t	= nilai serap bunyi (dB)
N	= banyaknya nilai intensitas bunyi yang keluar
Li	= nilai tengah dari interval (dB)